

УДК 674.81

А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, Б.Г. Бурындин  
(A.V. Savinovskih, A.V. Artyomov, B.G. Buryndin)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УФ-ОБРАБОТКИ ИСХОДНОГО  
ПРЕСС-СЫРЬЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИКОВ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ**  
(STUDY OF EFFECT OF UV-PROCESSING OF INITIAL PRESS OF RAW  
MATERIALS ON PERFORMANCE PROPERTIES OF VEGETABLE PLAS-  
TICS WITHOUT BINDING)

*Проведены исследования влияния физической модификации исходного пресс-сырья при помощи ультрафиолетовой обработки и изучение физико-механических свойств полученного растительного пластика без добавления связующих веществ.*

*The influence of physical modification of the initial press raw materials with the help of ultraviolet processing and the study of physical and mechanical properties of the obtained plant plastic without the addition of binders is described.*

На кафедре ТЦБПиПП ФГБОУ ВО УГЛТУ разрабатываются технологии получения полимерных композитов на основе растительных отходов без добавления связующих веществ (РП-БС) [1].

Однако исходные пресс-композиции РП-БС обладают низкими показателями пластично-вязкостных свойств.

Эта проблема может быть устранена:

- химической модификацией путем введения в композицию модификаторов: низкомолекулярных (аммиак, карбамид, кислоты и т.п.) и высокомолекулярных (лигнин, лигносульфонат и т.п.) химических веществ [2];
- биологической модификацией, которая направлена на биоактивацию лигноцеллюлозной составляющей древесного субстрата с целью придания ему дополнительных качеств с помощью живых организмов (в большинстве случаев это грибы-ксилотрофы) или ферментов, способных модифицировать основные биополимеры древесины [3];
- физической модификацией, направленной на изменение физических (прежде всего механических) свойств полимеров и преобразованием их надмолекулярной структуры под влиянием физических воздействий, таких как УФ-облучение, вибрация, электромагнитное излучение, ультра- и инфразвук и т.п. [4]. При этом химическое строение молекул при физической модификации не изменяется. Возможность структурной модификации обу-

словлена тем, что надмолекулярная структура полимеров является подвижной системой: в зависимости от условий одна форма может переходить в другую [4].

Цель данной работы – получить и исследовать свойства РП-БС на основе пресс-композиции, подверженной ультрафиолетовой обработке (УФ-обработке).

Для данного исследования методом горячего прессования были изготовлены образцы-диски РП-БС на основе овсяной муки марки 250 диаметром 90 мм и толщиной 2 мм методом плоского горячего прессования в закрытых пресс-формах.

Режимы изготовления образцов:

давление прессования ..... 40 МПа  
 температура прессования ..... 170 °С  
 время прессования ..... 10 мин  
 время охлаждения под давлением ..... 10 мин  
 время кондиционирования ..... 24 часа  
 исходная влажность пресс-материала ..... 12 %

В таблице и на рисунке представлены данные физико-механических свойств РП-БС на основе пресс-материала, подверженного УФ-обработке.

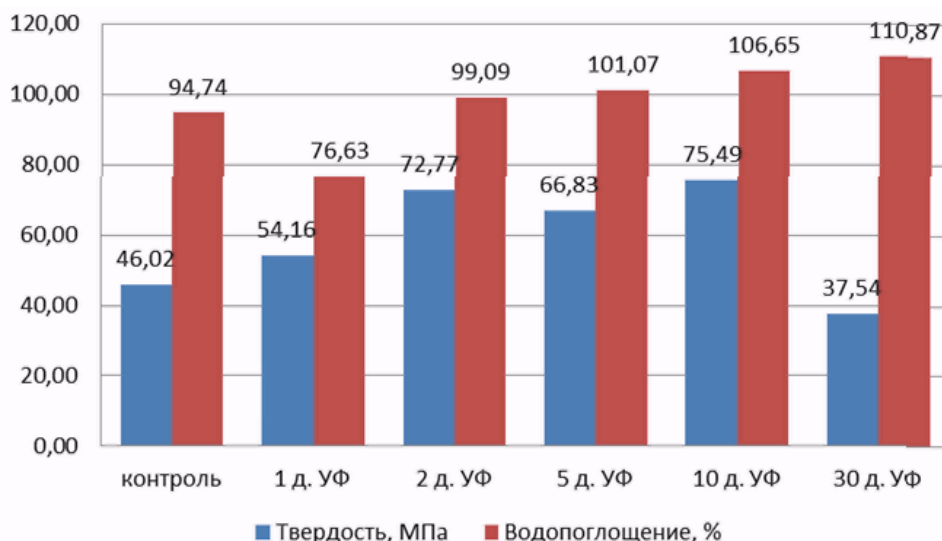
Физико-механические свойства РП-БС на основе пресс-композиции, подверженной УФ-обработке

Физико-механические свойства	Контроль	Продолжительность УФ-обработки, сут.				
		1	2	5	10	30
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1187	1235	1071	1182	1144	1188
Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>	1,2	0,9	1,5	1,1	0,9	1,6
Прочность при изгибе, МПа	13,8	7,6	2,0	9,3	4,3	9,5
Твердость, МПа	46,0	54,2	72,8	66,8	75,5	37,5
Число упругости, %	92,5	92,7	84,2	91,1	90,2	73,9
Водопоглощение, %	94,7	76,6	99,1	101,1	106,7	110,9
Разбухание, %	7,9	9,8	9,6	4,2	9,7	7,1

Из таблицы видно, что при УФ-обработке наблюдается увеличение твердости получаемого материала. При продолжительности облучения пресс-материала в течение 10 суток твердость получаемого материала увеличивается на 39 % по сравнению с контрольными образцами (РП-БС из пресс-сырья, не подверженного УФ-обработке).

В тоже самое время, ультрафиолетовое облучение негативно сказывается на прочности при изгибе – происходит снижение данного показателя на 32 %.

Наблюдаются также изменения показателей водостойкости (рисунок) в сторону их увеличения (например водопоглощение на 14,6 %).



Зависимость твердости и водопоглощения РП-БС от времени УФ-облучения

По результатам проведенных исследований влияния УФ-обработки исходного пресс-сырья для получения РП-БС можно сделать вывод о том, что ультрафиолетовое облучение оказывает влияние на свойства получаемых материалов, при этом необходимо учитывать продолжительность данной экспозиции и равномерность облучения.

## Библиографический список

1. Савиновских А.В. Получение пластиков из древесных и растительных отходов в закрытых пресс-формах: автореф. дис. ... канд. техн. наук (25.12.2015) / Савиновских Андрей Викторович. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 20 с.
2. Савиновских А.В., Артемов А.В., Буриндин В.Г. Влияние модификаторов на физико-механические свойства древесных пластиков без добавления связующих // Вестник Московского государственного университета леса «Лесной вестник». 2016. Т. 20. № 3. С. 55–59.
3. Buryndin V.G., Artemov A.V., Savinovskih A.V. Mathematical Modeling of Bioactivation Process for Wood Raw Materials // CEUR Workshop Proceedings. Сер. «CSASE 2018 – Proceedings of the Annual Scientific International Conference on Computer Systems, Applications and Software Engineering». Nizhniy Tagil, 04 мая 2018 г.

4. Провоторова Д. А. Физико-химическая комплексная модификация непредельных каучуков с использованием микроволнового и плазмохимического воздействия: диссертация ... канд. техн. наук (02.00.06) / Провоторова Дарья Андреевна. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014. 127 с.

УДК 674.81

А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, Б.Г. Буриндин  
(A.V. Savinovskih, A.V. Artyomov, B.G. Buryndin)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПЛАСТИКОВ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ НА ОСНОВЕ  
РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРЕСС-СЫРЬЯ  
(RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF  
PLANT PLASTICS WITHOUT BINDING ON THE BASIS OF RADIATION-  
MODIFIED PRESS-MATERIALS)**

*Проведены исследования влияния радиационной модификации исходного пресс-сырья с использованием линейного ускорителя электронов и изучение физико-механических свойств полученного растительного пластика без добавления связующих веществ.*

*The influence of radiation modification of the initial press raw materials using a linear electron accelerator were researched and physical and mechanical properties of the obtained plant plastic without the addition of binders were studied.*

Растительный пластик без добавления связующих (РП-БС) с высокими физико-механическими свойствами можно получить только при оптимальных режимах пьезотермической обработки растительных пресс-материалов (например, шелуха пшеницы, овса и проч.) в герметизированном пространстве (в закрытых пресс-формах) [1].

Одним из недостатков получения РП-БС – это низкие показатели пластично-вязкостных свойств растительного пресс-сырья. Этот вопрос решается путем добавления в пресс-материал химических модифицирующих добавок [2].

Использование химических модификаторов приводит к удорожанию изделий из РП-БС. Кроме того, использование химических веществ может быть экологически небезопасно.